

jas en la posición conveniente y de cerradas las señales de la línea principal.

Los reglamentos de las Compañías francesas no son más que aplicaciones de los dos principios que acabamos de citar, aplicaciones que difieren naturalmente, según el sistema de señales adoptadas por las diferentes Compañías y según las reglas admitidas para su interpretación.

Para darnos cuenta de estas diferencias y para apreciar su importancia, analizaremos someramente las prescripciones de los reglamentos generales de las diversas Compañías que son relativas á las señales de bifurcación.

Antes de empezar este análisis dejaremos sentado sobre los dos principios indicados en vista de lo ya dicho en otras partes de esta Memoria:

1.º Que en nuestra opinión en *todas* las bifurcaciones deben colocarse enclavamientos, desecharse el principio de *interdicción absoluta de abrir la vía á dos trenes á la vez* y autorizar, por el contrario, la simultaneidad de los movimientos de trenes que puedan hacerse sin peligro mutuo con arreglo al criterio de las Compañías francesas del Norte, Oeste y P. L. M. y al de la de Tarragona á Barcelona y Francia, en cuyos reglamentos para el servicio de las bifurcaciones se consigna este criterio.

2.º Que debe conservarse el criterio de nuestro Reglamento respecto á que la posición normal de las señales que protegen á una bifurcación sea la de alto, criterio que admiten también las Compañías francesas, salvo la del Oeste, como ya hemos dicho.

(Se continuará.)

E. MARISTANY Y GIBERT.

ESTUDIO SOBRE APROVECHAMIENTO DE AGUAS EN EL VALLE DEL EBRO

INUNDACIONES

IX.

(Continuación.)

Teniendo, pues, cada torrente su vida propia, la defensa en las montañas debe proponerse dos objetos: 1.º evitar su formación, y 2.º en los ya formados procurar su más rápida extinción. Si, pues, deben su origen á la acción constante de las aguas, se debe procurar oponerle otra acción enérgica y también constante en sus efectos, como es la vegetación; si los efectos crecen con el poder de la corriente, ó sea creciendo su masa y su velocidad, deben diseminarse y contenerse para evitar la masa y la velocidad; la rotu-

ración y el pastoreo abusivo desagregan y debilitan el terreno; será, pues, conveniente reglamentar el pastoreo y conservar los bosques y praderas, y allí donde hayan desaparecido, reponerlos con la detención de las aguas de lluvia, que darán la humedad que conviene á las praderas, cuya existencia debe ser mirada como un preliminar forzado para llegar á la repoblación definitiva.

Con esto presente, con el examen atento de los arrastres de cada torrente y conociendo las más salientes condiciones topográficas, geológicas y meteorológicas de la localidad, puede trazarse un sistema de trabajos que responda al objeto, conseguido ya en otros puntos, de vestir grandes superficies montañosas, crear pastos abundantes y perennes, suelo apropiado para el desarrollo forestal y, por último, al extinguir los torrentes, regularizar no poco el régimen de los ríos, como hace notar Cezanne respecto de La Durance, río muy torrencial.

No es fácil, dice este Ingeniero, describir los trabajos hechos en los Alpes: son tan sencillos y variados, que solo la inspección de la localidad puede dar exacta idea de ellos; pero ella basta para formar un criterio seguro acerca de los más convenientes en cada caso.

La idea primordial es en la zona de erosión evitar la reunión de las aguas, y siendo esto más fácil cuanto menor es su volumen, debe principiarse por el origen de las arroyadas. Sencillos obstáculos de piedra suelta, sola ó para retener el ramaje, maleza ó tepes, colocados á través de un cauce incipiente ó poco profundo, bastan para borrarlo en poco tiempo. En cauces ya mayores se emplean verdaderas presas de piedra en seco, mampostería ordinaria ó fuertes estacadas para defender terraplenes, y todo ello provoca aterramientos que defienden los taludes rígidos de los barrancos y los extinguen. Cuando son grandes las pendientes y muy largos los taludes, se les reviste plantando yerbas y maleza, cuya vegetación se favorece llevando á ellos las aguas de los manantiales ó pequeños arroyos.

Algunas fáciles desviaciones permiten en muchos parajes esparcir las aguas de lluvia en terrenos de escasa pendiente, donde se filtran y evaporan, provocando la vegetación ó permitiendo la siembra que, protegida con la prohibición del pastoreo, se cubre bien pronto la tierra de una capa de césped que hará posible la repoblación forestal.

A medida que se avanza de arriba á bajo en esta zona, los trabajos se facilitan y los efectos son más sensibles, pues por una parte la acción destructora desaparece y por otra crece la resistencia del terreno con la vegetación provocada; de aquí que las obras deban principiar por las secciones más elevadas.

Nada ó muy poco puede hacerse en la segunda zona, pues por punto general no hay intereses que defender, y además su forma y las violentas

corrientes que le son propias no permiten obras estables y fáciles; pero en la tercera es donde radican las mayores riquezas y en donde los perjuicios son más sensibles. La fijación del cauce debe ser el objeto de las defensas, pues con esto se consigue, además de defender las propiedades inmediatas amenazadas por la invasión, llegar pronto á la extinción del torrente, con tanta más eficacia cuanto que las obras superiores le han privado de sus arrastres.

A este fin se rectifican algunos trozos y se encauzan otros, particularmente en aquellos puntos y márgenes en donde la tendencia al cambio es más pronunciada, y para ello se construyen algunas empalizadas ó plantaciones, y á veces basta el limitar del cauce, llevando á las orillas los fragmentos de roca ó cantos rodados del mismo.

Estos sencillos procedimientos aplicados en los Alpes han dado constantemente los resultados más ventajosos, regenerando extensas superficies de la zona montañosa, destruidas por la denudación; se han encauzado las aguas en los conos de deyección y convertido aquellas furiosas corrientes de fango y agua que bajan precedidas de verdaderos huracanes, en dóciles arroyos que fertilizan y que ya no se desbordan.

Estos resultados pueden conseguirse con bien escasos medios, de los que nada puede dar mejor idea que el hecho citado de un guarda-bosque, que ha construido y reparado en pocos años más de 300 presas y cambiado con su sólo esfuerzo el aspecto de una comarca.

Hasta el año 1870 se habian defendido 95.000 hectáreas, cuyo coste ascendió á 120 francos por unidad en aquellos terrenos tan profundamente destruidos; pero simplificados los procedimientos se ha visto que los gastos pueden variar entre 30 y 100 francos á lo sumo, según el estado de las superficies y la energía de las acciones que deben combatirse.

Ultimamente, el sistema de que nos ocupamos tiene en realidad un carácter de general aplicación, porque el detener las aguas y tierras en las montañas, aumentar y conservar los pastos y demás productos forestales, ventajas propias son que le recomiendan independientemente de las inundaciones, y á esta inapreciable ventaja reúne el regularizar la forma de los cauces, favoreciendo la navegación y flotación de los ríos; preserva en parte del aterramiento á los puertos y contribuye á la conservación y buen funcionamiento de otras obras de defensa situadas en los cauces, de los que es un poderoso auxiliar y aun quizá su indispensable complemento.

(Se continuará.)
